Lane Medical Library

Komplizierte Unterkieferfrakturen und deren Schienung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde einer Hohen Medizinischen Fakultät der Ruprecht-Karls-Universität zu Heidelberg

vorgelegt von

Edmund Sponagel

Thiemesche Druckereien G. m. b. H., Kaiserslautern
1932

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg.

Der Referent: Prof. Dr. Blessing
Der Dekan: Prof. Dr. Eymer

1932

Meiner lieben Braut

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153311_0207

Die Unterkieferbrüche sind von den Brüchen der Schädelknochen die häufigsten, weil der Unterkiefer an exponiertester Stelle am Schädel liegt. Nach Lucke nehmen die Unterkieferfrakturen von allen Brüchen der Gesichtsknochen 40—50 % ein und zwar ist die Häufigkeit dieser Frakturen in den verschiedensten Lebensabschnitten prozentual folgende:

Im Alter von 20—40 Jahren ist die Zahl der Unterkieferbrüche am höchsten, prozentual ausgedrückt 35—40 % aller Fälle. Etwas niederer ist der prozentuale Anteil im Lebensalter von 10—20 Jahren. Ein geringes Vorkommen von Unterkieferbrüchen ist im kindlichen Alter bis zu 10 Jahren und im Alter von 50—70 Jahren festzustellen. Nach Gräßner beträgt der prozentuale Anteil der Fälle nur etwas mehr als 7 %. Natürlich erhöht sich die Anzahl der Unterkieferfrakturen bei kriegdienstfähigen Personen in Kriegszeiten, während denen der prozentuale Anteil um ein vielfaches steigen kann. Die angegebenen Zahlen sollen ja nur eine ungefähre Verteilung der Unterkiefer-Frakturen angeben. In der Hauptsache finden wir die Unterkieferbrüche bei Männern, die einem handwerklichen Beruf nachgehen. Nach Block verhalten sich die Zahlen der Unterkieferbrüche bei Männern und Frauen wie 106 : 9.

Die Unterkieferfrakturen werden in traumatische und spontane eingeteilt.

Die traumatischen Frakturen, die wegen ihrer Häufigkeit zuerst genannt sind, haben eine direkte oder indirekte äußere Gewalt als Ursache. Zu den direkten Gewalteinwirkungen gehören in erster Linie Fall, Schlag, Stoß und Hufschlag. Egger, nimmt 13 % für Unterkieferfrakturen durch Hufschlag, 50 % durch Fall, 17 % durch Schlag oder Stoß und 20 % durch andere Ursachen an. Ich glaube, daß 13 % Frakturen durch Hufschlag heute als zu hoch angenommen werden kann, da durch die Entwicklung des Kraftfahrzeugverkehrs die Unterkieferbrüche durch Fall eine größere Zahl als früher einnehmen. Die Häufigkeit der infolge Auto- oder Motorradunfalls entstandenen Unterkieferbrüche, die in der Heidelberger Zahnärztlichen Klinik der Universität geheilt wurden, bestärken mich in meiner Annahme.

Im Gegensatz zu den direkten Frakturen, die „direkt" an der Stelle der einwirkenden Gewalt entstehen, spricht man

von indirekten dann, wenn die Bruchstelle nicht an der Stelle der Gewalteinwirkung liegt, was meist der Fall ist durch seitliche Komprimierung des Unterkiefers, wodurch das Biegungsmaximum überschritten wird. Gleichzeitig kann sowohl ein direkter und indirekter Bruch am selben Kiefer festgestellt werden, und zwar dann, wenn die einwirkende äußere Gewalt derart stark war, daß die Erschütterung weitergeleitet wurde und einen indirekten Bruch zu Folge hatte.

Eine weitere Unterscheidung der durch Trauma entstandenen Frakturen sind die einfachen und komplizierten Unterkieferbrüche. Bei den ersteren liegt nur eine Knochenfraktur vor, ohne Verletzung von Weichteilen. Sie sind sehr selten. Am häufigsten treffen wir die komplizierten Brüche an, deren Merkmal Zahnfleischwunden und Verletzungen der Schleimhaut sind. Fast alle Unterkieferbrüche, die nicht im Bereich der Gelenkfortsätze oder der aufsteigenden Äste liegen, sind im Zweifel komplizierte Frakturen. Ihnen ist deshalb die Hauptsorge zuzuwenden, weil eine große Infektionsgefahr dadurch gegeben ist, daß der Knochen durch die Weichteilverletzung mit der Außenwelt in Verbindung steht.

Die Spontanfrakturen, die als Unterscheidung zu den traumatischen genannt werden, haben als Ursache pathologische Erscheinungen wie Tuberkulose, Osteomyelitis und Tumoren. Sie seien hier nur der Vollständigkeit wegen angeführt.

Man unterscheidet die Unterkieferfrakturen auch nach dem Sitz, so spricht man von Frakturen des Alveolarfortsatzes, des Kieferkörpers und des aufsteigenden Astes. Wassmund spricht in seiner Abhandlung über „Brüche des Unterkiefers" sogar von physiologischen und statischen Schwachpunkten am Unterkiefer, wobei er Prädilekationsstellen für Brüche am Unterkiefer anführt.

Am häufigsten werden Frakturen in der Eckzahngegend festgestellt, was seinen Grund in der geringen Widerstandsfähigkeit des Kieferknochens durch die Tiefe der Alveole der Eckzahnwurzel hat. Im Praemolarengebiet und am Kieferwinkel sind Brüche ebenfalls von einer gewissen Häufigkeit, da einerseits die linea obliqua externa und interna aufhört, aber der canalis mandibularis weiterführt, was eine Schwächung des Praemolarengebietes bedeutet, andererseits der Kieferwinkel an exponierter Stelle steht und Traumen dadurch leichter ausgesetzt ist. Sehr stark ist auch der processus condyloideus Frakturen ausgesetzt, besonders am collum mandibulae, da dieser Kieferteil sehr dünn und

schwach ist und außerdem bei einem Trauma die harten und unbeweglichen Schädelbasisknochen als unverrückbarer Widerstand dem processus condyloideus entgegentreten.

Die Symptome der Unterkieferbrüche äußern sich in verschiedenen Erscheinungen: zuerst ist die Dislokation der Fragmente zu nennen, wobei dislocatio ad axin, dislocatio ad latus und dislocatio ad longitudinem unterschieden werden. Dislocatio ad axin ist die Knickung der Bruchstelle, dislocatio ad latus die seitliche Verschiebung, dislocatio ad longitudinem die Verschiebung der Längsachse.

Weitere symptomatische Erscheinungen beim Kieferbruch sind die abnorme Beweglichkeit des Knochens, Druckschmerz, crepitatio (das Reiben der Knochenenden fühlt und hört der Patient), functio laesa (das Öffnen und Schließen des Mundes, auch das Kauen ist dem Patienten unmöglich, da die Festigkeit des Knochens nicht mehr vorhanden ist) und mangelnde Artikulation. Nicht unbedingt notwendige, aber häufige Symptome sind Blutung, Schwellung und evtl. Nervenschädigung z. B. Facialislähmung.

Die Stellung der dislocierten Bruchstücke hängt außer von der Richtung und Kraft der einwirkenden Gewalt auch von der Richtung der Bruchlinien ab. Im Kinnteil und dem zahntragenden Unterkiefer verlaufen die Bruchlinien meist vertikal, selten schräg, im angulus mandibulae-Gebiet meist schräg. Querfrakturen liegen meist im Bereich der aufsteigenden Äste und der Gelenkfortsätze vor.

Am meisten wird die Stellung der dislocierten Fragmente des Unterkiefers durch die verschiedenartige Wirkung der Muskeln, sowohl der Kaumuskulatur als auch der Zungenbeinmuskulatur beeinflußt. Je nach Sitz der Bruchstelle ist die Muskelwirkung auch verschieden. Zugwirkung der Muskulatur auf die Unterkieferfraktur in der Mittellinie ist meist nicht vorhanden, da die einwirkenden Muskelgruppen im Gleichgewicht stehen. Anders die Wirkung der Muskulatur bei Frakturen in der Eckzahngegend. Das größere Frakturstück wird nach abwärts verlagert, das kleinere nach oben. Je mehr der Bruch in dem Unterkieferteil liegt, an dem der musculus masseter ansetzt, destoweniger Dislokation ist festzustellen, da durch das Spiel und Gegenspiel von musculus masseter und musculus pterygoideus internus eine Verlagerung der Fragmente verhindert wird. Frakturen, die zwischen Kieferwinkel und incisura mandibulae liegen, werden durch den musculus temporalis und den musculus pterygoideus externus beeinflußt. Der temporalis zieht

das kurze Fragment nach oben und der pterygoideus externus dasselbe nach innen, also eine Verlagerung nach oben — innen. Nun ist noch die Muskelwirkung bei Doppelbrüchen zu erwähnen; ist das Kiefermittelstück mit den Schneidezähnen ohne Kontinuität nach beiden Seiten, dann wird es durch Muskelzug nach hinten — unten dislociert.

Bevor eine spezielle Therapie der komplizierten Unterkieferfraktur begonnen wird, ist auf die Stillung der durch das Trauma verursachten Blutung und auf vorläufige Beseitigung der Dislocation der Hauptwert zu legen. Man spricht von Reposition und Retension der dislocierten Bruchstücke. Unter Reposition versteht man die Wiedervereinigung der Bruchstücke. Die Knochenfragmente werden wieder in Kontinuität gebracht. Um die Fragmente aber festzustellen, ist die Retention nötig, die meist durch Anlegen eines Immobilisationsverbandes geschieht. Schon in der allgemeinen Behandlung, also bei der Retention und Reposition, muß größtmöglichster Wert auf Wiederherstellung der evtl. verlorengegangenen Artikulation gelegt werden.

Wenn im Folgenden von den verschiedenen Arten der Verbände bei komplizierten Unterkieferfrakturen geschrieben wird, so müssen zuvor die Anforderungen genannt werden, die die Verbände zu erfüllen haben. Der Verband muß die Bruchenden ruhig stellen, die Okklusion und Artikulation sichern. Außerdem muß dem Kranken die Ernährung ermöglicht werden, d. h. dem Unterkiefer muß durch den Verband eine gewisse Funktion gegeben werden. Einfache Konstruktion des Verbandes, leichtes Anlegen und Entfernen, gute Reinigungsmöglichkeit und Zugänglichkeit der Wunde sind Haupterfordernisse, die an jeden Verband zu stellen sind.

P r a g e r macht die Behandlungsmethode abhängig von Art und Grad der Dislokation, von der Verfassung des Gebisses, von bestehenden Nebenverletzungen, vom Verheilungsstadium, in dem sich die Fraktur befindet, und vom allgemeinen Zustand des Kranken.

Die Verbände werden eingeteilt nach ihrer Wirkung oder nach ihrem Sitz. D i e I m m o b i l i s a t i o n s - u n d d i e F u n k t i o n s v e r b ä n d e sind die Verbände, die nach ihrer Wirkung benannt sind. Die e x t r a o r a l e n, die e x t r a - i n t r a o r a l e n und die i n t r a o r a l e n V e r b ä n d e sind die nach ihrem Sitz benannten. Die ältesten Verbände sind die extraoralen. Schon Hippokrates (1470 v. Christus) wandte bei Kieferfrakturen die funda maxillae, die Kinnschleuder an und Cornelius Celsius (50 n. Christus)

das capistrum simplex und capistrum duplex, die Kopfwickelverbände. Die extraoralen Verbände nehmen die natürlichen Funktionen des unversehrten Oberkiefers zu Hilfe, die dislocierten Kiefer fragmente in normaler Artilukation zu halten. Heute werden die Extraoralverbände nur noch als Notverbände angelegt, weil die Dislokation schwerlich verhindert wird, auch die Fixation dem Kranken die Nahrungsaufnahme beinahe unmöglich macht und wegen der ungenügenden Reinhaltung der Mundhöhle große Infektionsgefahr besteht. Modifikationen dieser Verbände sind die extraoralen Verbände von Gibsons, von Hamilton und aus neuerer Zeit der von Ganzer (1916).

Auch die extraintraoralen Verbände haben keine große Bedeutung. Wegen der Kompliziertheit und des schweren Tragen werden sie wenig verwendet. Man entschließt sich dann zur Anlegung eines extra-intraoralen Verbandes, wenn infolge Fehlens der Zähne die Schienungs-Stützpunkte nicht vorhanden sind. Zu nennen wären die Verbände von Lohmann-Witzel und von Rüthenik; darnach hat die nach der Zahnreihe gebogene Schiene ihren Stützpunkt am Unterkiefer. Der Apparat wird durch eine Kinnkappe aus Metall (Neusilber) fixiert. Diese Verbände umgehen die Immobilisation des Unterkiefers.

Wassmund beschreibt einen extra-intraoralen Verband mit „gefensterter Außenschiene", die die Behandlung der Außenwunde ermöglicht. Der Alveolarfortsatz ist durch Kautschukschiene bedeckt und gefaßt. Am Unterkieferrand sitzen drei Pelotten, die an den Bügeln, die von der Kautschukschiene her aus dem Munde treten, durch Schrauben, also abnehmbar, befestigt sind. Das ist nötig, da der Apparat auf einmal nicht angelegt werden kann, vielmehr die einzelnen Teile erst am Kopf zusammengesetzt werden müssen. Die Pelotten werden mit Mull unterlegt. Man kann den Bügeln am Kopf durch stärkeres Biegen eine erhöhte Federung geben, sodaß sich die Pelotten dem Unterkieferrand fest anlegen.

Die intraoralen Verbände stehen für die Therapie der Unterkieferfrakturen, überhaupt der Kieferfrakturen im Vordergrund. Ihnen sei daher der Hauptteil der Arbeit gewidmet. Es werden drei Arten unterschieden:

1. Ligaturen und Nähte, die an den Zähnen bezw. am Knochen angelegt werden.
2. interdentale Ligaturen und Schienen, die die Kiefer gegenseitig fixieren.

3. dentale Verbande, die am frakturierten Kiefer ihre Befestigung finden.

Ist nur eine ganz geringe Dislokation vorhanden, dann genügt die einfache Ligatur. Die Knochennaht wird dann gelegt, wenn wegen starker Ausbreitung von Nekrose die einfache Ligatur unmöglich ist. Die Naht, die mit Draht angelegt wird, gibt allerdings auch nicht die unbedingte Gewähr einwandfreier Fraktur-Heilung. Sehr häufig verursacht der Draht im Knochen Erweiterung der Bohrung und somit erneute Dislokation, auch wird manchmal Fistelbildung festgestellt.

Durch die interdentalen Ligaturen und Schienen werden die Unterkieferfragmente in der richtigen Artikulation gegen den Oberkiefer fixiert. Die interdentalen Schienen überkappen den Zahnbogen des Ober- wie des Unterkiefers. Von der interdentalen Fixierung ist man immer mehr abgekommen, weil mit dem Tragen eines solchen Verbandes große Nachteile verbunden sind. Die bei Frakturen unbedingt notwendige Reinhaltung des Mundes ist sehr erschwert, da der Mund durch den Verband dauernd geschlossen ist. Auch fehlt die nötige Übersichtlichkeit. Für den Patienten ist das Tragen eines solchen Verbandes wegen der schwierigen Nahrungsaufnahme sehr unangenehm. Zwar wird der Biß wegen der Nahrungsaufnahme erhöht, sodaß bei den Schneidezähnen eine Öffnung entsteht. Durch die schlechte Übersicht besteht aber die Gefahr, daß ein Abweichen von der normalen Okklusion unbeobachtet bleibt und so ein offener Biß die Folge sein kann.

Für die interdentalen Schienen wurde Guttapercha, später Kautschuk verwendet.

Auch Gunning, Newyork, überkappte mit einer Kautschuk-Schiene beide Zahnreihen. Port war es, der an Stelle von Kautschuk Zinn zur Herstellung seiner Interdentalschienen verwandte. Wohl war der Forderung größerer Asepsis durch die Verarbeitung von Zinn, das dem Mundsaft gegenüber reaktionslos ist, etwas entgegengekommen, aber das weiter oben Gesagte über die Interdentalschienen gilt auch größtenteils für die von Port im Jahre 1913 konstruierte Zinnschiene. Heute haben interdentale Schienen noch ihre Bedeutung, wenn es sich um zahnlose Kiefer handelt.

Ein heute viel verwendeter Verband ist die Interdentalligatur. So z. B. der Drahtverband in Röhrchenbänder nach Schröder und Angle. Hier handelt es sich auch um einen interdentalen Verband, aber ohne starre Fixation, wie dies

bei den Interdentalschienen der Fall ist. Ober- und Unterkiefer werden mit Drahtbogen versehen, die in Röhrchenbändern laufen, sodaß eine feste Verbindung des Bogens mit dem Kiefer gegeben ist. Von Bogen zu Bogen laufen Gummizüge, die den frakturierten Unterkiefer in der normalen Artienlations-Ebene halten, bezw. in diese bringen sollen. Die Schröder-Angle'sche Interdentalligatur ist der am meisten verwendete Verband. Der Sauer'sche Notverband, der häufig als Dauerverband angelegt wird, beruht in seiner Wirkung wie der Schröder-Angle'sche Drahtverband auch auf dem Prinzip der Zuglast; das abgesunkene Unterkieferfragment wird durch den gleichmäßig wirkenden Gummizug, der von dem um die Zahnreihe des Oberkiefers gelegten Drahtbogen zu dem des Fragmentes zieht, reponiert. Der Drahtbogen wirkt als Entlastungsbogen, Überlastung einzelner Zähne ist ausgeschlossen.

Interdental wirkt auch der Ernst'sche Notverband. An einem Haken aus Draht, der um einen bezw. zwei Zähnen des Ober- und des frakturierten Unterkiefers gelegt ist, ist ein Gummizug im Dreieck gespannt, der das dislocierte Unterkieferfragment in die normale Lage zurückbringt. Der Nachteil dieses Verbandes besteht aber in der Überlastung einzelner Zähne, die sehr oft Lockerung dieser Zähne zur Folge hat.

Bei der Gitterschiene nach Bruhn handelt es sich um eine Interdentalligatur; sie stellt aber eine starre Immobilisation dar. Bei der oberen Zahnreihe läuft sowohl dem Zahnfleischrand als auch der Schneidekante der Zähne entlang je ein Drahtbogen, welche beide gitterförmig durch Zwischenstreben verbunden sind. Am frakturierten Unterkiefer ist ebenfalls ein Drahtbogen angelegt, von welchem Drahtligaturen zu den Oberkieferbögen laufen und Ober- und Unterkiefer starr zusammenhalten. Bei mehrfachem Unterkieferbruch ist die Bruhn'sche Gitterschiene mit der starren Immobilisation indiciert, in anderen, einfacheren Frakturfällen ist sie abzulehnen wegen der schon erwähnten Nachteile, die für alle interdentalen starren Fixationsmethoden gelten.

Die dentalen Verbände stehen unter den intraoralen Verbänden an erster Stelle. Sie sind daher in ihrer Modifikation sehr verschieden. Die Dentalverbände werden an den Zähnen des kranken Kiefers befestigt, während die Interdentalverbände zwischen beiden Kiefern angebracht sind. Die Dentalverbände finden deswegen eine so häufige

Anwendung, weil durch sie die Unterkieferfragmente am besten in ihrer reponierten Lage gehalten werden. Die Fixation gegen den Oberkiefer fällt weg. Die Hauptvorteile gegenüber den interdentalen Verbänden bestehen in der guten Beweglichkeit des Mundes, sodaß die Nahrungsaufnahme ohne Schwierigkeiten ermöglicht ist, und in der leichten Kontrolle des Heilprozesses. Okklusions- und Artikulationsbedingungen können leicht eingehalten werden. Außerdem ist die für den Heilverlauf einer komplizierten Unterkieferfraktur so sehr wichtige Reinhaltung des Mundes bequem durchzuführen.

Die Kautschukschiene von Weber (Paris 1865) war einer der ersten Dentalverbände, der sowohl die Zahnkronen, als auch einen großen Teil des Alveolarfortsatzes umfaßte. Zuerst stellte er sich ein Hilfsmondell her und fertigte nach diesem dann die Kautschukschiene an. Die Schwierigkeit des richtigen Abdrucknehmens umging Suersen, indem er von jeder Kieferhälfte des frakturierten Kiefers Abdruck nahm und die halben Modelle nach dem Oberkiefermodell zusammensetzte. Nach diesem Verfahren werden heute noch die Abdrücke und Schienen hergestellt. Die Weber- und Suersen'schen-Schienen sind festsitzende dentale Verbände, die die Zähne und teilweise den Kiefer während des ganzen Heilprozesses bedecken. Mangelnde Asepsis verursacht dann häufig stomatitis und decubitus, die den guten Verlauf der Heilung oft in Frage stellen. Es war daher eine dringende Forderung, die dentalen Verbände abnehmbar zu konstruieren.

Warnekros verwandte im Jahre 1905 einen abnehmbaren Kautschukverband bei Unterkieferfrakturen, eine Kautschukschiene, die nur den lingualen und labialen Zahnflächen anlag.

Mertins verbesserte die Warnekros-Schiene und konstruierte eine verschraubbare Kautschuk-Schiene, Kersting eine Kautschuk-Scharnier-Schiene. Dadurch war eine weitere Erleichterung im Anlegen und Abnehmen der Schiene gegeben. Die Bedingung der Reinhaltung des Mundes und die der besseren Kontrolle über die Artikulation war auch wesentlich erleichtert.

Als die Metall-Technik im Munde sich durchsetzte, kam man von den Kautschukschienen ab und konstruierte gegossene Dentalverbände. Hauptmeyer stellte die nach ihm benannte geschlitzte Zinnschiene mit

Drahtbindung her, Schröder die gegossene schmale Silberschiene.

Bei der gegossenen Kappenschiene sind im Gegensatz zu den Schröder- und Hauptmeyer-Guß-Schienen die Zahnkronen überkappt. Die genannten Kautschuk- und Guß-Schienen sind dann indiciert, wenn die Fraktur noch frisch ist, sofortige einwandfreie Reposition der Frakturteile möglich war und der genommene Abdruck somit den normalen Artikulationsbedingungen entspricht. Ist die Schiene auf dem Positiv des Abdrucks fertiggestellt, so ist eine nachträgliche Verbesserung der Artikulation ausgeschlossen, was beim Gummizug aber immer noch möglich ist. Auch verlangen die genannten Schienen eine gewisse normale Zahnstellung, da bei Stellungs- und Formanomalien der Zähne ein Anlegen bezw. Abnehmen der Kautschuk- und Gußverbände unmöglich ist. Die Herstellung dieser Schienen bedarf wegen des Abdrucknehmens und der Laboratoriumsarbeiten viel Zeit und erfordert außerdem große Kosten. Es ist daher zu verstehen, wenn anstelle der genannten kompakten Dentalverbände die Drahtverbände vorgezogen werden. Sie haben außer dem großen Vorteil der Billigkeit und Einfachheit den Vorzug, sofort im Mund angelegt werden zu können; besonders bei Frakturen innerhalb der Zahnreihe können durch den Drahtverband unter Zuhilfenahme des Gummizuges gute Artikulationserfolge erzielt werden.

Hammond benutzte an Verwundeten vor Paris im Jahre 1870 die nach ihm benannte Hammond-Schiene, ein Drahtbügel, der an der labialen und lingualen Seite des Zahnbogens in Höhe der Zahnhälse angelegt wird und einen Drahtverband ohne Unterbrechung darstellt. Ligaturdraht fixiert den Verband mit den Zähnen.

Die Hauptbedeutung haben unter den Drahtverbänden der weiter oben abgehandelte Schröder-Angle'sche Drahtverband und der Sauer'sche sogenannte Notverband, da sofortige Reponierung der Fraktur-Fragmente, wie sie zur Anlegung der Hammond-Schiene notwendig ist, keine Vorbedingung sein muß. Die Gummizüge sorgen für die allmähliche Wiederherstellung der Artikulation. Bei Verkleinerung des Zahnbogens infolge mehrfacher Fraktur erweitert Schröder mit Hilfe der expandierenden Kraft des Drahtbügels den Kieferbogen.

Der Drahtbügel wird an den rückwärtigen, nach innen verlagerten Bruchstücken befestigt, die durch die federnde Kraft des Drahtbügels nach außen getrieben werden. Die

zwischen den rückwärtigen nach außen getriebenen Fragmenten liegenden Bruchstücke werden durch um die Zähne gelegte Drahtligaturen an den Bügeln angezogen, eine Dehnung des gesamten Kieferbogens ist herbeigeführt. Durch Gummizug, der vom Oberkiefer ausgeht, kann außerdem der Drahtverband des Unterkiefers entlastet werden.

Die besprochenen Schienungsarten bei Unterkieferfrakturen werden meist bei Brüchen innerhalb der Zahnreihe angewandt. Handelt es sich um eine Fraktur im aufsteigenden Ast des Unterkiefers, dann wurde früher meist ein gegen den Oberkiefer starr fixierter Immobilisationsverband angelegt. Dadurch war aber die Funktion der Kiefer völlig ausgeschaltet, was für die Therapie der Fraktur großen Nachteil hatte.

Da waren es Sauer und Schröder, die die sogenannte „schiefe Ebene", bezw. die Gleitschiene konstruierten, um aus dem Immobilisationsverband einen funktionellen zu machen. Aber nicht nur zur Beseitigung von Dislocationen im aufsteigenden Ast finden diese beiden Verbände Anwendung, sondern auch bei Splitterfrakturen und ausgedehnten Substanzverlusten im Kieferkörper. Die schiefe Ebene wird auf der gesunden Seite des Unterkiefers angebracht und besteht aus einer starken Blechplatte, die zur Führung der oberen Zahnreihe konstruiert ist und der seitlichen Abweichung des bezahnten Fragments nach der kranken Seite entgegenwirkt.

Verwandte Sauer eine glatte Metallplatte, die oben etwas nach außen gebogen war, so werden heute die schiefen Ebenen so hergestellt, daß sie anatomisch richtig der unteren und oberen Zahnreihe anliegen und mit den halbrunden Drahtbogen verlötet sind. Ein Öffnen und Schließen des Mundes ist durch den funktionellen Verband der schiefen Ebene gut möglich, wenn gleich bei zu weitem Öffnen die obere Zahnreihe aus der Führung springt und das Fragment nach der kranken Seite absinkt. Dem zu weiten Öffnen des Mundes wird entgegengewirkt durch intermaxilläre Gummizüge, die ein etwaiges Absinken des Fragmentes ohnehin unmöglich machen. Kantorowicz berücksichtigt bei der von ihm konstruierten schiefen Ebene die Möglichkeit, daß der Mund zu weit geöffnet wird. Er lötet auch dem oberen Drahtbogen eine Platte an, sodaß die Führung der schiefen Ebene bei stark geöffnetem Munde noch gegeben ist. Die Metallplatte des Drahtbogens der oberen Zahnreihe steht medial von der schiefen Ebene des Unterkiefers, sodaß der Kontakt der bei-

den Platten selbst bei der größten Mundöffnung noch besteht.

Bei komplizierten Fällen findet die Gleitschiene von Schröder häufig Anwendung. Verhindert die schiefe Ebene ein Absinken meist nach einer Seite, so macht die Schröder'sche Gleitschiene bei der Funktion des Mundes ein Abrücken der Fragmentstücke sowohl in sagittaler als auch in horizontaler Richtung unmöglich. Die Schröder'sche Gleitschiene besteht aus einem Dorn, der sogenannten Gleitspange, die am Drahtverband des Unterkiefers gewöhnlich am ersten Molaren schräg nach vorn gerichtet angelötet ist, und einer Führungsschiene am Oberkiefer, in welcher der Dorn läuft. Somit ist ein Abweichen des Kiefers nach der Seite, nach vorn und hinten völlig ausgeschlossen; Schröder selbst betrachtet die Gleitschiene als zwei schiefe Ebenen, die gegeneinander wirken. Mit Hilfe der Schröder-Gleitschiene können doppelseitige Unterkieferbrüche zweckmäßig behandelt werden; ein Zurückweichen des Unterkiefers ist unmöglich. Aber auch einseitige Kieferfrakturen werden mit dieser Schienungsart behandelt, denn auch bei ihnen ist das Verhindern des Absinkens nach der Seite und nach rückwärts unbedingt notwendig. Wie bei der schiefen Ebene, so werden auch bei der Gleitschiene intermaxilläre Gummizüge zur Entlastung herangezogen, der Unterkiefer wird durch sie gegen den Oberkiefer angehoben.

Bei Brüchen im zahnlosen horizontalen Teil weicht das vordere bezahnte Fragment nach unten und nach der kranken Seite ab; das hintere zahnlose Fragment wird angehoben, eleviert, sodaß das vordere bezahnte Fragment nach vorn gedrängt wird. Die Dislokation des hinteren unbezahnten Bruchstückes nach vorn oben wird durch einen federnden Bogen mit angelöteter Pelotte vom zahntragenden Fragment oder vom Oberkiefer aus beseitigt. Die obere Zahnreihe beißt auf die Pelotte, d. h. auf einen mit Guttapercha oder Kautschuk unterfütterten Kork oder Gummikeil, der dem zahnlosen Fragment aufsitzt. Nach Wassmund ist „das oberste Prinzip, den Biß soviel zu sperren, als das zahnlose Fragment eleviert ist. Alsdann wird das vordere bezahnte Fragment durch Gummizüge in Artikulation eingestellt". Zur Pelotten-Redression benützt man also am besten den Gegenbiß des Oberkiefers, wodurch nach oben verlagerte Bruchstücke leicht zu beeinflussen sind.

Bei Brüchen am Kieferwinkel wird die Dislokation des aufsteigenden Astes, der nicht nur eleviert, son-

dern auch nach außen gedreht ist, ebenfalls durch eine starre Pelotte, die an einer Kautschukschiene des Oberkiefers befestigt ist und auf dem Kieferwinkel oder am aufsteigenden Alt aufsitzt, beseitigt. Das abgesunkene bezahnte Fragment wird durch Gummizug reponiert. Bei Brüchen am Kieferwinkel kann die Retention der Fragmente auch durch eine Pelotte erzielt werden, die am Röhrchenverband des Unterkiefers angebracht ist. Von der Kanüle am Band des letzten Molaren läuft ein Draht, der am Ende eine Pelotte trägt, die auf dem ramus ascendens aufsitzt und ihn retiniert. Der Nachteil der Pelotte am aufsteigenden Ast ist die Gefahr eines Decubitus, der wegen der sehr großen Empfindlichkeit der Weichteile leicht gesetzt wird.

Sehr häufig ist bei zahnlosen Fragmenten die Nagel-Extension indiziert, die zuerst im Jahre 1915 von Bruhn angewandt wurde. Wegen der großen Bedeutung der Nagel-Extension gehe ich im Folgenden auf ihre Verwendung und Anbringung näher ein. Der Nagel Extensionsapparat besteht aus zwei Teilen:

1. den meist in eine Schraube auslaufenden Nagel;
2. der flachen Zwischenscheibe und dem biegsamen Drahtarm, der auf den Nagel aufgeschraubt wird.

Lindemann, der mit Bruhn zusammen gearbeitet hat, schreibt über die Nagel-Extension ungefähr folgendes: „Zunächst werden die zahntragenden Fragmente durch geeignete Verbände, z. B. Drahtschienen, in richtige Artikulation zum Oberkiefer gestellt. Dann wird am zahnlosen Fragment ein Schnitt parallel dem unteren Kieferrand angelegt, das Periost von der Rückseite des Knochens abgeschoben, die Weichteile an der Vorderseite vom Periost stumpf abgedrängt. Mit einem Bohrer wird das Fragment an zwei Stellen durchbohrt und von hinten zwei Drähte durch die Bohrkanäle gesteckt, die durch eine Platte verbunden sind; nachdem die Drähte durch die Weichteile geführt sind, wird die Extensionsplatte der Innenfläche des Kiefers gut angedrückt und die hochgeklappten Weichteile wieder vernäht". Der Extensionsnagel kann aus verschiedenem Material (Silber oder Aluminium-Bronce) und von verschiedener Konstruktion sein. Bruhn-Lindemann verwendet zwei Drähte, die durch eine Platte verbunden sind; der Schröder'sche Extensions-Nagel besteht aus einer Grundplatte mit Schlitz, einer Schraubenspindel und einer Hohlspindel. Schröder führt durch den Bohrkanal eine kräftige Schraubenspindel,

die an ihrem dem Mund zu gerichteten Ende halsartig eingezogen ist. Sie wird auf der lingualen Seite möglichst subperiostal gegen den Knochen durch eine flache Metallscheibe von 4 bis 5 m/m Durchmesser abgestützt, die einen Ausschnitt hat, der es ermöglicht, sie von der Seite oder von unten her auf den Hals der Schraubenspindel aufzuschieben. Bukkalwärts überragt die Spindel den Knochen 4 bis 5 m/m, sodaß man eine mit entsprechenden Muttergewinden versehene Hohlspindel auf sie aufschrauben kann. Sie ist so lang, daß sie nach Vernähung der Weichteile diese noch einige Zentimeter überragt. Die Extensionskraft wurde von Bruhn mit Hilfe von äußeren Extensionsbügeln, die von einer Kopfkappe nach unten vor das Gesicht ziehen und auf den Nagel aufgeschraubt sind, bewirkt. Die Federkraft der Extensionsbügel reponiert die Fragmente.

Schröder umgeht die lästige Kopfbandage und verbindet die Nagelextension mit dem sogenannten extraoralen Gelenk. Die Extensionskraft geht von einer Ober- und Unterkiefer-Kappenschiene aus, von wo je ein Drahtbügel in die Gegend des Kiefergelenkes führt. Die beiden Drahtbügel sind durch ein extraorales Gelenk verbunden. Strauß schreibt über das extraorale Gelenk: „Schröder verlegt das Gelenk der beiden Außenbügel genau in die Höhe des wirklichen Kiefergelenks. Der eine Bügel trägt bei diesem Gelenk eine Metallscheibe mit Führungsstift, der andere eine Scheibe mit Führungsschlitz. Letzterer verläuft in der Neigung der Condylenbahn und ermöglicht dem Stift ein Zurückgleiten beim Kieferöffnen, d. h. die am Unterkiefer sitzende Führungscheibe mit Schlitz kann bei der Öffnungsbewegung nach vorn gleiten. Ein Zurückweichen bei der Okklusion über die Normalstellung hinaus ist aber dem zahntragenden Unterkieferfragment unmöglich. So findet also auch das vordere Fragment des Unterkiefers seine Stütze am Oberkiefer. Der Extensionsnagel ist zuerst mit dem Oberkieferbügel verbunden. Nach Erreichen der normalen Fragmentstellung wird er direkt mit dem Unterkieferbügel verlötet, sodaß er alle Bewegungen mitmachen muß und mit ihm das obere Fragment". Oft wird die Nagel-Extension durchgeführt, um eine Reposition und Retention der Fragmente zu erreichen und eine Osteoplastik vornehmen zu können. Gewöhnlich kann man schon 14 Tage nach der Nagel-Extension zur Osteoplastik schreiten. Der Nagel-Extensionsapparat wird erst dann abgenommen, wenn das Transplantat gut eingewachsen ist und eine gewisse Be-

anspruchung erlaubt. Obwohl die Heilungstendenz bei Unterkieferfrakturen eine recht gute ist, sind doch 6—8 Wochen nötig, bis sich eine beanspruchbare Kallusschicht gebildet hat. Kleine Kalkablagerungen lassen sich erst nach 3—4 Monaten nachweisen. Acht bis zehn Monate sind zur endgültigen Verknöcherung nötig. Neuerdings wird die Kallusbildung angeregt z. B. durch Beklopfen der Bruchenden mit Hammerinstrumenten; auch durch die Injektion chemischer und biologischer Reizmittel wird die Kallusbildung gefördert, in das Frakturgebiet werden z. B. Kalkpräparate, Jodtinktur, Gelatine und eigenes Blut injiziert.

Die Osteoplastik in der Kieferchirurgie hatte während des Krieges vor allem infolge der häufigen Splitter-Frakturen eine große Bedeutung. Aber auch heute wird bei schweren Splitter-Frakturen infolge Auto-Unfalles häufig Knochentransplantation durchgeführt. Während Knochensubstanzdefekte früher mit Elfenbein oder Horn ersetzt wurden, werden sie heute durch die Knochentransplantation gedeckt. Bei den plastischen Kieferoperationen wird entweder ein starres Transplantat oder ein biegsames eingepflanzt, je nachdem der Ersatz eines geraden Knochenteiles oder eines gekrümmten geschaffen werden soll. Das biegsame Transplantat besteht aus 2 aufeinandergelegten knöchernen Blättern und dem sie bedeckenden Periost. Das Transplantat wird meist der tibia oder der Rippe entnommen. Der obere Darmbeinkamm eignet sich gut für große Transplantate, die an gekrümmten Kieferabschnitten verwendet werden sollen. Vorbedingung für eine erfolgreiche Knochen-Transplantation ist größte Asepsis und Fixierung der Fragmente durch Schienung der Kiefer (z. B. durch Nagel-Extension). Besteht eine Infektion an der Transplantationsstelle, dann erfolgt meist die Abstoßung des Transplantats. Die mechanische Befestigung der Einpflanzungsstücke kann nach mehreren Methoden durchgeführt werden. Bei der Einzapfung wird das Transplantat mit einem Zapfen versehen, der gerade in das im Fragment künstlich gesetzte Loch paßt. Andere Befestigungsarten des Transplantats sind die treppenförmige Ineinanderfügung nach Matti, die Einsattelung nach Schmieden, die krückenförmige Befestigung nach Ganzer, die schmetterlingsförmige Befestigung nach Schmieden und zuletzt die Nahtbefestigung des Transplantats an den Fragmentenden, die durchbohrt und mit Draht am Transplantat festgehalten werden. Das Ein-

wachsen des Transplantats bedarf längerer Zeit. Bis zu 9 Monate sind manchmal nötig. An den Einpflanzungsstellen bildet sich zunächst Kallus, der sich allmählich konsolidiert. Auch wenn der Patient bei der Kaufunktion keine Federung mehr spürt, so ist der Verband, die zur Stützung des Transplantats angelegte intraorale Schiene noch einige Zeit zu belassen, um die völlige Verwachsung des Transplantats nicht zu stören. Mit der Einwachsung finden auch Regenerationsvorgänge statt, das Transplantat paßt sich der Funktion des Kiefers an und regeneriert sich entsprechend. Wassmund spricht von Anbau, Abbau und Umbau, den drei Komponenten, die den Einbau des Knochens, die Organisation bedingen. Unter Organisation ist die biologische und histologische Anpassung des Transplantats an die Umgebung zu verstehen.

Nicht selten kommt es vor, daß die Einheilung des Transplantats ausbleibt; trotz guter Fixation der Fragmente vereinigen sich die Bruchenden bindegewebig mit dem Transplantat. Man spricht dann von einer Pseudarthrose, die sich zeigt in der schmerzfreien Verschiebbarkeit der Bruchenden und der mangelnden Kaufunktion des Kiefers. Meist ist die Ostitis an den Fragmenten die Ursache der Pseudarthrose. Die Folge des Entzündungsprozesses ist die Bildung von Granulationsgewebe an den Bruchenden, das später narbig entartet. Aber auch Allgemeinerkrankungen des Körpers, wie Diabetes, Syphilis, chronischer Alkoholismus verhindern oft knöcherne Verwachsung, sodaß es zur Pseudarthrose kommt. Bei ungenügender Ruhigstellung der Fragmente ist natürlich die Gefahr der Pseudarthrosenbildung sehr groß, weshalb das Anlegen der kieferorthopädischen Apparate von größter Wichtigkeit ist. Um die bindegewebige Vereinigung der Bruchenden zu beseitigen, ist ein chirurgischer Eingriff nötig. Der Bruch wird vom Bindegewebe befreit und der Knochen angefrischt; oft genügt dieses Verfahren wegen der zu geringen Regenerationskraft des Knochens und der Weichteile nicht. Der Chirurg entschließt sich dann zur plastischen Operation, weil die Transplantate bessere Kallusbildner sind als die Bruchendigungen. Das Narbengewebe wird entfernt, der Knochen angefrischt und das Transplantat eingepflanzt. Wassmund führt die Methode der Pseudarthrose-Überbrückung von Lexer und Klapp an, „die die Pseudarthrose selbst nicht anrühren, sondern sie durch einen Periost-Knochenspan aus der Tibia überbrücken, den sie in Periost-Taschen beiderseits der Pseudarthrose versenken. Dabei muß peinlich

eine Verletzung der Schleimhaut vermieden werden. Von dem Brückenspan aus entsteht eine Knochenspange, die langsam dicker und fester wird und die Fragmente gut konsolidiert". Von den früheren Reiz-Therapien, wie Beklopfen mit Holzhammer oder Jodtinktur- und Blutinjektionen und anderen ist man bei der Behandlung von Pseudarthrosen immer mehr abgekommen. Der operative Eingriff hat sich allgemein durchgesetzt.

Die Osteotomie, die operative Durchtrennung des Knochens, wird bei dislociert verheilten Brüchen gelegentlich durchgeführt. Ist der Knochen durchtrennt, dann sofortige Schienung, um die Retention erfolgreich zu gestalten. Auch hier ist Vorbedingung zum Gelingen der Osteotomie, daß die Schleimhaut bei dem operativen Eingriff möglichst geschont wird.

Wegen der Häufigkeit der Kieferklemme infolge Bruches des aufsteigenden Astes gehe ich im Folgenden kurz auf sie ein. Meist ist die Kieferklemme vorübergehend; die infolge des Bruches im Frakturgebiet auftretende Blutung und Schwellung verhindern das Öffnen und Schließen des Mundes. Klingt die Schwellung ab, dann ist die Kieferklemme von selbst behoben. Handelt es sich aber um einen veralteten, vernachlässigten Fall, dann sind mechanische Kräfte zur Beseitigung der Kieferklemme nötig. Zur Dehnung werden die verschiedensten Apparate verwendet, z. B. der Heister, der Holzkreisel und andere federnde Klemmen. Wassmund führt den Dehnungsapparat von Steinkamm an, wonach „an einer Kappenschiene starke Drähte verlötet sind, die sich außerhalb des Mundes überkreuzen". Durch einen starken Gummizug findet langsame und stetige Dehnung statt.

Wurden bisher in erster Linie traumatische Unterkieferfrakturen besprochen, so soll der Vollständigkeit wegen auch kurz auf die Spontanfrakturen des Unterkiefers eingegangen werden. Die Spontanfrakturen haben als Ursache meist Tuberkulose, Osteomyelitis, Lues, Tabes und Tumoren; sie sind schwer zu heilen, weil die Regenerationsfähigkeit wegen der schwer pathologischen Erscheinungen im Knochensystem meist ungenügend ist. Kieferresektion und Ersatz durch Prothese ist oft die einzige Therapie.

Chirurgische Eingriffe sind bei Unterkieferfrakturen selten, weshalb in vorliegender Arbeit in erster Linie die Schienungsmöglichkeiten bei Frakturen behandelt wurden. Es soll überhaupt Grundsatz sein: da wo die kieferortho-

pädischen Apparate ausreichen, ist von dem Operationsverfahren abzusehen. Dentale und interdentale Verbände genügen in der Regel, um eine Unterkieferfraktur mit dem notwendigen Artikulations- und Okklusionserfolg zu heilen. Dabei soll beachtet werden, daß der anzulegende Verband baldige Kaufunktion ermöglicht, für den Patienten keine allzugroße Belästigung bedeutet und für den jeweiligen Fall die richtige Schienungsart ist. Um diese Bedingungen zu erfüllen, muß der Zahnarzt die verschiedensten Arten der Kieferfrakturbehandlung kennen und beherrschen. Erst dann ist er imstande, seinen Patienten die denkbar beste Behandlung angedeihen zu lassen.

«

Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Blessing, Direktor der Universitäts-Zahnklinik in Heidelberg, für die freundlichen Anregungen und Ratschläge, sowie für die Überlassung des Themas meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur-Verzeichnis

1. **Blessing:** Grundriß zum Studium der Zahnheilkunde.
2. **Egger:** Ueber die Frakturen des Unterkiefers und deren Behandlung. (Beitrag zur klin. Chirurgie Bd. 73).
3. **Hauptmeyer:** Ueber Kieferbrüche und ihre Behandlung. (Dtsch. Monatsschrift für Zahnheilkunde) 1910.
   „ Ueber die erfolgreiche Verwendung von Kieferschienen-Verbänden bei Frakturen und Resektionen mit besonderer Berücksichtigung der Zinnscharnier-Schiene. (Dtsch. Zahnheilkunde in Vorträgen H 3).
4. **Kantorowicz:** Klinische Zahnheilkunde 1924.
   „ Kieferverletzungen und ihre Behandlung. (Zahnärztliche Orthopädie und Prothesen 1914).
5. **Kersting:** Behandlung von Unterkieferbrüchen. (Dtsch. med. Wochenschr. 1904).
6. **Klapp:** Ueber chirurg. Behandlung der Kieferbrüche.
7. **Leser:** Spezielle Chirurgie.
8. **Lexer:** Lehrbuch der allgem. Chirurgie 1924.
9. **Lucke:** Statistik der Unterkieferfrakturen.
10. **Lindemann:** Die Anwendung der Extension in der Kieferchirurgie.
11. **Prager:** Herstellung normaler Kieferbeziehungen bei veralteten Unterkieferfrakturen. (Dtsch. Zahnheilkunde i. Vortrag 1921).
12. **Suersen:** Ueber Frakturen des Unterkiefers. (Berliner klin. Wochenschr. 1872).
13. **Seifert:** Spez. Chirurgie für Zahnärzte.
14. **Schröder:** Handbuch der Frakturen und Luxationen der Kiefer.
15. **Strauß:** Ueber Frakturen im aufsteigenden Kieferast.
16. **Warnekros:** Abnehmbarer Kautschukverband bei Fraktur des Unterkiefers. (Deutsche med. Wochenschr. 1905).
17. **Wassmund:** Frakturen und Luxationen des Gesichtsschädels.
18. **Weber:** Deutsche Vierteljahresschrift f. Zahnheilkunde 1865.
19. **Witzel:** Chirurgie und Prothetik bei Kiefererkrankungen.

Lebenslauf

Ich, Edmund Sponagel, wurde am 18. Oktober 1902 als Sohn des Ferdinand Sponagel und seiner Ehefrau Mina Sponagel, geb. Bengel in Mannheim geboren. Nach dem üblichen Besuch der Volksschule kam ich in das Humanistische Gymnasium zu Konstanz, wo ich im Frühjahr 1922 die Reifeprüfung bestand.

Darauf studierte ich Jura und National-Ökonomie auf der Universität Heidelberg und bestand im Frühjahr 1927 das Dipl.-Volkswirt-Examen. Im Sommersemester 1929 wechselte ich mein Studium und studierte Zahnheilkunde an der Universität Heidelberg.

Die zahnärztl. Vorprüfung bestand ich im Frühjahr 1930, die zahnärztliche Staatsprüfung im Herbst 1931.